

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-155134

(P2001-155134A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

G 0 6 K 19/077

B 4 2 D 15/10

5 2 1

B 4 2 D 15/10

5 2 1

G 0 6 K 19/00

K

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-341241

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22) 出願日 平成11年11月30日(1999.11.30)

(72) 発明者 井上 聡

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100079108

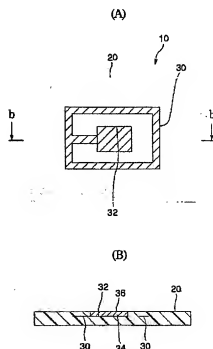
弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体回路内蔵構造体

(57) 【要約】

【解決課題】 予め薄膜半導体集積回路が転写された転写基板をカード基板などの構造体に埋め込めとして両者を一体化する手段を採用して従来の転写技術での問題を避けるとともに、転写基板の材質を I C カード基板等転写基板が適用される対象体に同質なものから選択することにより、対象体から転写基板を区別して取り出せないようにする。

【解決手段】 導電パターン 30 が形成されたカード基板 20 と、薄膜半導体集積回路が転写された転写基板 34 とを備える。この転写基板に転写した薄膜半導体回路が、導電パターンに電気的に接合するようにカード基板に一体化されてなる。カード基板と転写基板とは互いに区別してエッチングできない同質材料により形成されてなる I C カード 10 を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄膜半導体集積回路が転写された転写基板を構造体に一体化してなる半導体回路内蔵構造体であって、この構造体の構成材料及び前記転写基板の構成材料とを同質材料とした半導体回路内蔵構造体。

【請求項 2】 前記構造体が I C カード基板である請求項 1 記載の構造体。

【請求項 3】 前記構造体及び転写基板は共に合成樹脂から構成されてなる請求項 1 又は 2 記載の構造体。

【請求項 4】 前記構造体及び転写基板はともに同一又は同系の濃色に着色されてなる請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の構造体。

【請求項 5】 前記構造体及び転写基板は、同一の溶剤に対して同時にエッチングされる材料から構成されてなる請求項 3 記載の構造体。

【請求項 6】 導電パターンが形成されたカード基板と、薄膜半導体集積回路が転写された転写基板とを備え、この転写基板に転写した薄膜半導体回路が前記導電パターンに電気的に接続するように前記カード基板に一体化されてなり、かつ、前記カード基板と前記転写基板とは互いに区別してエッチングできない同質材料により形成されてなる I C カード。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記カード基板及び前記転写基板は、同一溶剤に対して同時にエッチングされるものからなる I C カード。

【請求項 8】 前記カード基板及び前記転写基板は共に合成樹脂から構成されている請求項 7 記載の I C カード。

【請求項 9】 前記転写基板が不透明なフィルムにより被覆されていることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項記載の I C カード。

【請求項 10】 前記転写基板が不透明なフィルムにより熱ラミネートされてなる請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項記載の I C カード。

【請求項 11】 前記フィルムはカード基板および被転写層と同一の材料により形成されていることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の I C カード。

【請求項 12】 前記カード基板及び転写基板とも薄くフレキシブルな材料から構成されてなる請求項 6 乃至 11 の何れか 1 項記載の I C カード。

【請求項 13】 カード基板に半導体集積回路を一体化した I C カードの製造方法において、製造用基板上に前記薄膜半導体集積回路を形成し、この集積回路を前記製造用基板から剥離して前記カード基板と同質材料からなる転写基板に転写させ、この転写基板を導電パターンが形成されてなる前記カード基板に、前記半導体集積回路の電極露出部が前記導電パターンに接続するように一体化してなる前記方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は、I C カード等のよ

うに半導体回路を内蔵した構造体及びその製造方法に関するものである。

【従来の技術】 従来より、半導体集積回路（I C）を含む I C カードとして、メモリカード、I/O（入出力回路）カード、I S O 準拠のカードなどが知られている。ここで、I S O 準拠のカードとは、集積回路としてマイクロプロセッサ、メモリーを含む I C カードであり、セキュリティ機能を持たせることが可能であることから、医療、金融などの用途に広く用いられている。また、メモリカードとは、集積回路としてマイクロプロセッサを含まずメモリーだけを備える I C カードであり、パーソナルコンピュータ、電子楽器、ゲーム機などに用いられる携帯用の記憶装置として広く使用されている。I/O カードとは、モデム、LAN、インターネットなどの諸機能を有する I C カードであり、マイクロコンピュータなどに普及される入出力装置として広く使用されている。この I C カードは、まずシリコン基板を用いて I C を形成し、そのシリコン I C チップを樹脂製の基板に埋め込む等して一体化することにより製造されていた。一方、本願出願人は、繰り返し使用される製造用基板、すなわちシリコン基板に薄膜半導体集積回路を形成し、これを他の基板に転写する転写技術を提案している（例えば、特開平 1-74533 号公報）。さらに、この薄膜デバイス I C カード基板自体に転写する I C カードの製造方法を提案している（特開平 1-20360 号公報）。この製造方法は、従来、I C カード I C 製造のベースとなるシリコン基板に加えて回路基板を有するため、I C カードが厚くて堅くなり、携帯性が良好でなく、さらに、回路基板自体及び I C チップの保護層は、I C チップを外力から保護するために比較的厚く形成せざるを得ず、この点から I C カードが堅くて重くなったのに対して、製造用基板上に形成される薄膜集積回路を含む被転写層を、カード基板に転写してなる軽くて薄い I C カードを製造できるという点において優れている。

【発明が解決しようとする課題】 既述の I C カードを含め、一般に I C カードには I C カード利用者および I C カード発行者についての各種の秘密情報が記録されているが、この I C カードの紛失、盗難の際、これらの情報が不正に読み取られるおそれがあった。すなわち、従来の I C カードでは、樹脂製のカード基板にシリコン基板上に形成された半導体回路を埋め込んだ構成となっていたために、樹脂基板のみをエッチングすることにより、シリコン基板上の半導体回路を選択的に取得して回路内のデータを解析することが可能である。すなわち、カード基板と半導体回路が形成される基板との間に材質上大きな差があるために、カード基板から半導体回路基板を区別することができ、I C カードの不正入手者は、半導体回路を取り出して半導体集積回路内の電子情報を入力することができるといった問題がある。一方、薄膜デバイ

スをカード基板に直接転写する方法では、薄膜半導体集積回路の露出電極をＩＣカードの導電性パターンに合わせ、薄膜半導体回路をカード基板に転写する必要があるなど、ＩＣカード基板を製造する上で課題を抱えている。また、カード基板が薄くフレキシブルな材質のものである場合、被転写層とカード基板との接着を維持しながら、被転写層をこの被転写層が形成されていた転写用基板から剥離することはカード基板が壊れしまうなどの理由から困難であった。また、この転写方法の従来例においては、基板と転写基板との間の材質上の問題点に対する配慮は記載されていない。そこで、本発明はかかる課題を解決するために、予め薄膜半導体集積回路が転写された転写基板をカード基板などの構造体に埋め込みにて両者を一体化する手段を採用して従来の転写技術での問題を避けるとともに、転写基板の材質をＩＣカード基板等転写基板が適用される対象体と同質なものから選択することにより、対象体から転写基板を区別して取り出せないようにすることを目的とするものである。さらに、本発明は、内部情報の盗用が困難であり、かつ軽くて薄いＩＣカードを提供することを別の目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明は、この目的を達成するために、薄膜半導体集積回路が転写された転写基板を構造体に一体化される半導体回路内蔵構造体であって、この構造体の構成材料及前記転写基板の構成材料を同質材料としたことを特徴とする。構造体としては、ＩＣカード基板が代表的である。その他、電子情報を必要とする種々の対象体であってもよい。構造体と転写基板との組み合わせの他の例は、共振タグの代わりに共振回路が転写された基板を電子製品などの高価品に埋め込まれている状態である。本発明の好適な態様では、構造体及び転写基板は共に合成樹脂から構成されてなる。構造体及び転写基板はともに同一系の濃色に着色されていれば、外から転写基板上の半導体集積回路パターンが色によってマスクされて観察できない利点がある。前記構造体及び転写基板は、同一の溶剤に対して同時にエッチングされる材料から構成されてなることが好適である。さらに、好適には、同一の合成樹脂によって構成されることである。本発明は、導電パターンが形成されたカード基板と、薄膜半導体集積回路が転写された転写基板とを備え、この転写基板に転写した薄膜半導体回路が前記導電パターンに電気的に接合するように前記カード基板に一体化されてなり、かつ、前記カード基板と前記転写基板とは互いに区別してエッチングできない同質材料により形成されてなるＩＣカードであることを特徴とする。前記転写基板は、不透明なフィルムにより被覆されたり、あるいはラミネートされることが好ましい。このフィルムは、好適にはカード基板の背景色と同一色または同系色であることが良い。本発明の好適な形態では、カード基板及び転写基板とも薄くフレキシブルな材料から構成されている。さらに、本発明は、カード基

板に半導体集積回路を一体化したＩＣカードの製造方法において、製造用基板上に前記薄膜半導体集積回路を形成し、この集積回路を前記製造用基板から剥離して前記カード基板と同質材からなる転写基板に転写させ、この転写基板を導電パターンが形成されてなる前記カード基板に、前記半導体集積回路の電極露出部が前記導電パターンに接続するように一体化してなることを特徴とするものである。

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。ＩＣカードの一例について、図１を参照して説明する。図１には、ROM（読み出し専用メモリ）カードのブロック図が示されている。図１において、カード基板上には、コネクタ１２、Ｉ／Ｏ１４及びROM１６が形成されている。ここで、コネクタ１２は、ROMカード１０がホストシステムのカードスロットに挿入された際に、ホストシステム側の端子に接続されるものである。このコネクタ１２には、電源端子１２Ａ、グランド端子１２Ｂ、制御用端子１２Ｃ、１２Ｄ、アドレス端子１２Ｅ、データ端子１２Ｆが設けられている。また、電源端子１２Ａと入出力回路（Ｉ／Ｏ）１４及びROM１６とは、配線１８Ａにて接続され、グランド端子１２ＢとＩ／Ｏ１４及びROM１６とは、配線１８Ｂにて接続され、残りの端子１２Ｃ～１２Ｆとコネクタ１２とは配線１８Ｃにて接続され、Ｉ／Ｏ１４及びROM１６間は配線１８Ｄにて接続されている。Ｉ／Ｏ１４は、コネクタ１２とROM１６との間に設けられ、デコード回路、入力回路及び出力回路を含んで構成される。このROMカード１０がホストシステムのカードスロットに挿入されると、電源端子１２Ａ及びグランド端子１２Ｂを介して、Ｉ／Ｏ１４及びROM１６に電力が供給される。さらに、ホストシステムからの制御信号及びアドレス信号が、制御用端子１２Ｃ、１２Ｄ及びアドレス端子１２Ｅを介してＩ／Ｏ１４に入力されると、入力回路及びデコード回路を介して、ROM１６のアドレスを指定するアドレス指定信号がROM１６に供給される。そのアドレスに対応してROM１６より読み出されたデータは、Ｉ／Ｏ１６の出力回路及びデコード回路と、データ端子１２Ｆを介して、ホストシステムの規格に合った仕様にてROMカード１０より出力される。図１に示す構成要素のうち、各種端子１２Ａ～１２Ｆと、配線１８Ａ～１８Ｃとを、図２に示すようにカード基板２０あるいはカード基板内に形成しておく。

ここで、カード基板２０の材質は、プラスチックなどの合成樹脂又はガラス基板などの軽くて比較的薄い板状の絶縁基板である。図１に示すＩ／Ｏ１４、ROM１６及びそれらを接続する配線１８等からなる集積回路部分とは、転写層基板に転写されている。この転写層基板はカード基板に設けられた収納穴に収納されてカード基板と一体化されると、カード基板に形成された端子と露出した集積回路の電極端子とが導電性接着材を介して導通接着

される。転写基板がカード基板に一体化されている状態を図3を用いて説明する。図3(A)はカード基板の模式図(平面図)である。符号30は、カード基板20に設けられた配線、端子、コイルなどの導電性パターンを模式的に示し、符号32は既述の転写基板が収納される収納穴である。この収納穴に薄膜状の半導体基板が転写された転写基板を挿入すると、導電性パターンの端子に半導体集積回路の露出した電極が接続される。図3

(B)は図3(A)のb-b線断面図を示す。符号34は、収納穴32に収納された転写基板を示している。収納穴内には薄膜デバイスと導通される導電パターンが臨んでおり、収納穴に転写基板を挿入すると、この導電パターンと転写基板の露出端子を互いに導通接続する。符号36は、転写基板に転写された半導体集積回路等の被転写層をコーティングしてこれを保護するフィルムであり好適には、カード基板と同色に着色されかつカード基板や転写基板と同一の材料からなる。ここで、カード基板と同色に着色されたフィルムを用いる理由は、カード基板の外飾から被転写16内の半導体回路パターンを顕微鏡などで観察できないようにするためである。なお、フィルムで被転写体を熱ラミネートすることが好ましい。さらに、被転写体が適用されたカード基板自体を同一フィルムでコーティングあるいはラミネートするものであってもよい。転写基板34はカード基板20と同質材で形成されている。カード基板20を溶剤に溶解させてエッチングしようとする、半導体回路の本体を成す転写基板も同時にエッチングされるために半導体回路自体も破壊され半導体回路をカード基板から区別して取り出せない。ここで、「同質」とは、カード基板と転写基板とが同一の溶剤で同時にエッチングされる、すなわち、同時に溶解される程度に材質が似通っていることを意味し、好適には両者が同じ材質、たとえば、ポリエチレンテトラフルオレート(PET)からなることである。PETはアセトンに対して溶解性を備えているから、カード基板をアセトン中でエッチングすると、転写基板も同時にエッチングされ半導体集積回路をカード基板から取り出すことは困難である。転写基板の構成材料としては、各種合成樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれでもよく、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンアクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)等のポリオレフィン、環状ポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリ(4-メチルペンテン-1)、アイオノマー、アクリル系樹脂、ポリメタクリレート、アクリル-スチレン共重合体(AS樹脂)、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリオキシ共重合体(EVOH)、ポリエチレンテトラフルオレート(PET)、ポリブチレンテトラフルオレート(PBT)、フッシクロヘキサンテトラフル

ト(PTC)等のポリエステル、ポリエーテル、ポリエーテルケトン(PEK)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルイミド、ポリアセタール(POM)、ポリフェニレンオキシド、変性ポリフェニレンオキシド、ポリアリレート、芳香族ポリエステル(液晶ポリマー)、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、その他フッ素系樹脂、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、シリコーン樹脂、ポリウレタン等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせて(例えば2層以上の積層体として)用いることができる。転写基板を構成すべき材料は、カード基板を構成する材料と同質なものから選択される。転写基板に薄膜デバイスを転写することは、例えば、特開平11-267383号公報に記載の方法を用いて行われる。すなわち、耐熱ガラスや石英などの繰り返し使用される製造用基板に薄膜状の半導体デバイスを積層形成し、これを製造用基板から剝離して転写基板に転写する。或いは、転写基板に一度剝離した薄膜デバイスを2次転写基板に再転写して1次転写基板から薄膜デバイスを剝離してもよい。この1次転写基板及び2次転写基板とも本発明の転写基板として使用される。転写基板が薄く柔軟性に富んだものとする場合には2次転写基板が好適に利用される。薄膜デバイスとしては、前記公報に記載されたTFTからなる各種の半導体回路がある。この半導体回路をカード基板に一体化させる場合には半導体回路に端子となる電極を露出させ、この電極とカード基板の端子とが導通されるようにする。カード基板としては薄く、フレキシブルなものを利用することができる。この時、既述の配線や端子などの導電性パターンは、カード基板の上に形成されている。このカード基板の平面図は図4(A)に示されている。符号42は転写基板が置かれる導電性領域であり、転写基板に転写されている薄膜デバイスの露出端子に導通する端子群が配置されている。40は、柔軟性がある薄状カード基板である。図4(B)は、図4(A)のB-B断面図である。この柔軟性カード基板40の導電領域42に転写基板が導電性接着材で貼り付けられて両者が一体化されている。転写基板に転写された薄膜デバイスはこの導電性領域42に接続される露出した電極端子を備えている。薄膜状の転写基板が貼り付けられた薄膜状ICカード全体は着色フィルムでラミネートされることが好適である。転写基板及びカード基板とも同一材質で同一の濃度で着色された樹脂材料から構成されている。この実施例によれば、カード基板及び転写基板とも薄くフレキシブルな柔軟性合成樹脂から製造されているために、電圧情報の秘匿性に優れたかつ携帯性に優れた

ICカードを提供することができる。

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、予め薄膜半導体集積回路が転写された転写基板をカード基板などの構造体に埋め込などして両者を一体化する手段を採用して従来の転写技術での問題を避けるとともに、転写基板の材質をICカード基板等転写基板が適用される対象体に同質なものから選択することにより、対象体から転写基板を区別して取り出せないようにすることができる。したがって、本発明によれば、内部情報の盗用が困難であり、かつ軽くて薄いICカードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ICカードの一例を示す平面図である。

【図2】 ICカードのカード基板を示す平面図である。

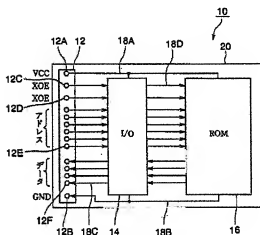
【図3】 ICカードの第1の例の構造を模式的に示す平面図及び断面図。

【図4】 ICカードの第2の例の構造を模式的に示す平面図及び断面図。

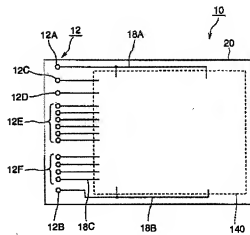
【符号の説明】

- 10 ICカード
- 12 端子
- 14 I/O
- 16 ROM
- 18A~18D 配線
- 20 カード基板
- 22~29 配線
- 30 導電性パターン
- 32 転写基板が収納される収納穴
- 34 転写基板

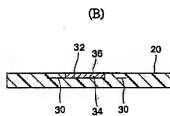
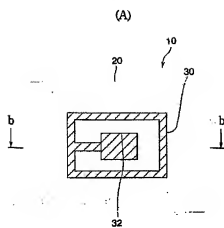
【図1】



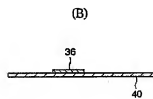
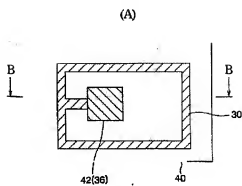
【図2】



【図 3】



【図 4】



(19) Japan Patent Office (JP)  
(12) Japanese Published Patent Application (A)  
(11) Japanese Published Patent Application No. 2001-155134 (P2001-155134A)  
(43) Publication Date: June 8, 2001 (2001.6.8)

5

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	Identification Symbol	F1	Theme Code (reference)
G06K	19/077	B42D	15/10 521
B42D	15/10 521	G06K	19/00 K

Examination Request: Not Requested    Number of Claims: 13 OL (6 pages total)

10

(21) Application No. H11-341241  
(22) Application Date: November 30, 1999 (1999.11.30)  
(71) Applicant: 000002369

15

SEIKO EPSON CORPORATION  
4-1, Nishi-Shinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo  
(72) Inventor: Satoshi INOUE

C/O SEIKO EPSON CORPORATION  
3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi, Nagano-ken

(72) Inventor: Tatsuya SHIMODA

20

C/O SEIKO EPSON CORPORATION  
3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi, Nagano-ken

(74) Representative: 100079108  
Patent Attorney Yoshiyuki INABA (two others)

25

(54) [Title of Invention] STRUCTURE WITH BUILT-IN SEMICONDUCTOR CIRCUIT

(54) [Abstract]

[Problem to be Solved]

30

To avoid a problem with a conventional transfer technique by employing a means of embedding a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred in advance to a structure such as a card substrate to combine the two, as well as to make the transfer substrate indistinguishable and not extractable from an object body by selecting a material of the transfer substrate from those that are of the same quality as the object body to which a transfer substrate such as an IC card substrate is applied.

35

[Means of Solving the Problem]

A card substrate 20 over which a conductive pattern 30 is formed, and a transfer substrate 34 to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred are provided. The thin film semiconductor circuit transferred to the transfer substrate is combined with a card substrate so as to be electrically connected to the conductive pattern. An IC card 10 is provided, which includes the card substrate and the transfer substrate which are formed of materials of the same quality which cannot be distinguished and etched.

[Claims]

10 [Claim 1]

A structure with a built-in semiconductor circuit made by combining a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred and a structure, wherein a constituent material of the structure and a constituent material of the transfer substrate are materials of the same quality.

15 [Claim 2]

The structure according to claim 1, wherein the structure is an IC card substrate.

[Claim 3]

20 The structure according to claim 1 or 2, wherein the structure and the transfer substrate are each made of a synthetic resin.

[Claim 4]

The structure according to any one of claims 1 to 3, wherein the structure and the transfer substrate are both dyed to have the same or similar dark color.

[Claim 5]

25 The structure according to claim 3, wherein the structure and the transfer substrate are made of materials that are etched at the same time with respect to the same solvent.

[Claim 6]

30 An IC card provided with a card substrate over which a conductive pattern is formed and a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred, wherein:

the transfer substrate is combined with the card substrate so that the thin film semiconductor circuit transferred to the transfer substrate is electrically connected to the conductive pattern, and

35 the card substrate and the transfer substrate are formed of materials of the same quality which cannot be distinguished and etched.



[Claim 7]

The IC card according to claim 6, wherein the card substrate and the transfer substrate are made of materials that are etched at the same time with respect to the same solvent.

5 [Claim 8]

The IC card according to claim 7, wherein the card substrate and the transfer substrate are each made of a synthetic resin.

[Claim 9]

10 The IC card according to any one of claims 6 to 8, wherein the transfer substrate is covered by a nontransparent film.

[Claim 10]

The IC card according to any one of claims 6 to 8, wherein the transfer substrate is thermally laminated by the nontransparent film.

[Claim 11]

15 The IC card according to claim 9 or 10, wherein the film is made of the same material as that of the card substrate and a transfer layer.

[Claim 12]

The IC card according to any one of claims 6 to 11, wherein the card substrate and the transfer substrate are each made of a thin and flexible material.

20 [Claim 13]

A manufacturing method of an IC card in which a semiconductor integrated circuit is combined with a card substrate, wherein:

the thin film semiconductor integrated circuit is formed over a manufacture substrate;

25 the integrated circuit is separated off from the manufacture substrate and transferred to a transfer substrate made of a material of the same quality as the card substrate, and

the transfer substrate is combined with the card substrate over which a conductive pattern is formed so that an electrode-exposed portion of the semiconductor integrated circuit is connected to the conductive pattern.

30

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a structure with a built-in semiconductor circuit such as an IC card, and a manufacturing method thereof.

[Conventional Art]

As an IC card that includes a semiconductor integrated circuit (IC), cards such as a memory card, an I/O (input/output circuit) card, and a card that is ISO compliant are known. Here, a card that is ISO compliant is an IC card that includes a microprocessor and a memory in an integrated circuit, and is used widely in medical  
5 care and finance because it can be made to have a security function. Also, a memory card is an IC card that includes only a memory and not a microprocessor in an integrated circuit, and is used widely as a portable storage device used in a personal computer, an electronic musical instrument, a game machine, and the like. An I/O card is an IC card that has various functions such as modem, LAN, and Ethernet, and is  
10 used widely as an input/output device that is attached and detached from a microcomputer or the like. This IC card was manufactured by first forming an IC using a silicon substrate and then combining the silicon IC chip with a substrate made of a resin by embedding or the like. On the other hand, the present applicant has suggested a transfer technique of forming a thin film semiconductor integrated circuit  
15 over a manufacture substrate that is repeatedly reused, that is, a silicon substrate, and then transferring the thin film semiconductor integrated circuit to another substrate (for example, Japanese Published Patent Application No. H11-74533). Furthermore, a manufacturing method of an IC card by which this thin film device is transferred to an IC card substrate itself has been suggested (Japanese Published Patent application No.  
20 H11-20360). This manufacturing method is excellent in the point that a light and thin IC card can be manufactured by transferring to a card substrate a transfer layer that includes a thin film integrated circuit formed over a manufacture substrate, as opposed to a conventional IC card that does not have favorable portability because the IC card becomes thick and hard because it includes a circuit substrate in addition to a silicon  
25 substrate that is a base for IC manufacture, in addition to this IC card becoming hard and heavy due to a point that the circuit substrate itself and a protection layer of the IC chip have to be formed relatively thick to protect the IC chip from external force.

[Problem to be Solved by the Invention]

30 Including the previously-mentioned IC card, in general an IC card has various confidential information recorded therein regarding a user of the IC card and an issuer of the IC card, and there is concern that in the case that the IC card is lost or stolen, these information are fraudulently read. That is, with a conventional IC card, because of a structure in which a semiconductor circuit formed over a silicon substrate is  
35 embedded in a card substrate made of a resin, by etching only the resin substrate, the semiconductor circuit over the silicon substrate can be selectively obtained and data in

the circuit can be analyzed. In other words, due to a large difference in terms of quality of material between the card substrate and the substrate over which the semiconductor circuit is formed, the semiconductor circuit substrate can be distinguished from the card substrate, and there is a problem that a fraudulent acquirer of the IC card can take out the semiconductor circuit and obtain electronic information in the semiconductor integrated circuit. On the other hand, in a method of directly transferring a thin film device to a card substrate, there is a problem in terms of manufacturing an IC card such as having to have to align an exposed electrode of a thin film semiconductor integrated circuit to a conductive pattern of the IC card and transfer the thin film semiconductor circuit to a card substrate. Furthermore, in the case that the card substrate is made of a flexible material, it was difficult to separate off a transfer layer from a transfer substrate over which this transfer layer was formed while maintaining adhesion between the transfer layer and the card substrate because the card substrate would bend or the like. Also, in a conventional example of this transfer method, consideration with respect to a problem point in terms of material quality between the substrate and the transfer substrate is not mentioned. In view of this, to solve such problems, an object of the present invention is to avoid a problem with a conventional transfer technique by employing a means of embedding a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred in advance to a structure such as a card substrate to combine the two, as well as to make the transfer substrate indistinguishable and not extractable from an object body by selecting a material of the transfer substrate from those that are of the same quality as the object body to which a transfer substrate such as an IC card substrate is applied. Also, another object of the present invention is to provide a light and thin IC card that is difficult to steal and use information inside.

#### [Means for Solving the Problems]

In order to achieve these objects, the present invention is a structure with a built-in semiconductor circuit made by combining with a structure a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred, and a constituent material of this structure and a constituent material of the transfer substrate are materials of the same quality. As the structure, an IC card substrate is typical. Alternatively, various object bodies that need electronic information may be used. Another example of a combination of a structure and a transfer substrate is an aspect in which a substrate to which a resonance circuit is transferred is embedded into a costly good such as an electronic product instead of a resonance tag. In a favorable aspect of the present

invention, the structure and the transfer substrate are each made of a synthetic resin. If the structure and the transfer substrate are both dyed to have the same or similar dark color, there is an advantage that a semiconductor integrated circuit pattern over the transfer substrate cannot be observed from outside because it is masked by the color.

5 It is preferable that the structure and the transfer substrate are made of materials that are etched at the same time with respect to the same solvent. Further, it is preferable that they be formed of the same synthetic resin. In the present invention, an IC card is provided with a card substrate over which a conductive pattern is formed and a transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred, and the

10 transfer substrate is combined with the card substrate so that the thin film semiconductor circuit transferred to the transfer substrate is electrically connected to the conductive pattern, and the card substrate and the transfer substrate are formed of materials of the same quality which cannot be distinguished and etched. It is preferable that the transfer substrate is covered by a nontransparent film or laminated.

15 This film preferably has the same color or a similar color to a background color of the card substrate. In a preferred embodiment of the present invention, the card substrate and the transfer substrate are each made of a thin and flexible material. Also in the present invention, in a manufacturing method of an IC card in which a semiconductor integrated circuit is combined with a card substrate, the thin film semiconductor

20 integrated circuit is formed over a manufacture substrate; the integrated circuit is separated off from the manufacture substrate and transferred to a transfer substrate made of a material of the same quality as the card substrate; and the transfer substrate is combined with the card substrate over which a conductive pattern is formed so that an electrode-exposed portion of the semiconductor integrated circuit is connected to the

25 conductive pattern.

#### [Embodiment Mode of the Invention]

Next, an embodiment mode of the present invention is described with reference to drawings. One example of an IC card is described with reference to FIG. 1. In

30 FIG. 1, a block diagram of a ROM (read-only memory) card is shown. In FIG. 1, a connector 12, an I/O 14, and a ROM 16 are provided over a card substrate. Here, the connector 12 becomes connected to a terminal on a host system side when a ROM card 10 is inserted into a card slot of the host system. In the connector 12, a power source terminal 12A, a ground terminal 12B, control terminals 12C and 12D, an address

35 terminal 12E, and a data terminal 12F are provided. Furthermore, the power source terminal 12A, the input/output circuit (I/O) 14, and the ROM 16 are connected by a

wiring 18A; the ground terminal 12B, I/O 14, and the ROM 16 are connected by a wiring 18B, the remaining terminals 12C to 12F and the connector 12 are connected by a wiring 18C; and the I/O 14 and the ROM 16 are connected by a wiring 18D. The I/O 14 is provided between the connector 12 and the ROM 16, and includes a decoder circuit, an input circuit, and an output circuit. When the ROM card 10 is inserted into the card slot of the host system, electrical power is supplied to the I/O 14 and the ROM 16 through the power source terminal 12A and the ground terminal 12B. Furthermore, when a control signal and an address signal from the host system are input to the I/O 14 through the control terminals 12C and 12D and the address terminal 12E, an address specification signal for specifying an address of the ROM 16 is supplied to the ROM 16 through the input circuit and the decoder circuit. Data that is read from the ROM 16 in correspondence to the address is output from the ROM card 10 in a specification compliant to a standard of the host system through the output circuit and the decoder circuit of the I/O 16 and the data terminal 12F. Among constituent elements shown FIG. 1, each of the terminals 12A to 12F and the wirings 18A to 18C are formed over the card substrate 20 or inside the card substrate as shown in FIG. 2. Here, a material of the card substrate 20 is a light, relatively thin, and a plate-form insulating substrate such as a synthetic resin such as plastic or a glass substrate. An integrated circuit portion including the I/O 14, the ROM 16, and the wirings 18D and the like connecting them shown in FIG. 1 is transferred to a transfer layer substrate. When this transfer substrate is combined with the card substrate by being stored in a storage hole provided in the card substrate, a terminal formed on the card substrate and an electrode terminal of the exposed integrated circuit are conductively bonded with a conductive adhesive. A state in which the transfer substrate is combined with the card substrate is described using FIG. 3. FIG. 3(A) is a schematic view (a plan view) of the card substrate. Reference numeral 30 schematically denotes a conductive pattern of a wiring, a terminal, a coil, and the like provided over the card substrate 20, and reference numeral 32 denotes the storage hole in which the transfer substrate is stored. When the transfer substrate over which a semiconductor substrate in a thin-film form is transferred is inserted in this storage hole, an electrode with an exposed semiconductor integrated circuit is connected to the terminal of the conductive pattern. FIG. 3(B) shows a cross-sectional view of FIG. 3(A) along line b-b. Reference numeral 34 denotes the transfer substrate stored in a storage hole 32. In the storage hole, a conductive pattern that is to be conductive with a thin film device is placed, and when the transfer substrate is inserted into the storage hole, the conductive pattern and an exposed terminal of the transfer substrate are conductively connected to each other. Reference numeral 36

denotes a film that coats and protects a transfer layer of a semiconductor integrated circuit or the like transferred to the transfer substrate, and preferably the film is dyed to be the same color as the card substrate and made of the same material as the card substrate or the transfer substrate. Here, a reason for using a film that is dyed to have the same color as the card substrate is so that a semiconductor circuit pattern in a transfer body 16 cannot be observed with a microscope or the like from outside the card substrate. Note that it is preferable that the transfer body is thermally laminated with a film. Further, the card substrate itself to which the transfer body is applied may be coated or laminated with the same film. The transfer substrate 34 is made of a material that is of the same quality as a material of the card substrate 20. When etching of the card substrate 20 is attempted by dissolving in a solution, because the transfer substrate that makes up a main body of a semiconductor circuit is also etched at the same time, the semiconductor circuit itself is destroyed and the semiconductor circuit cannot be distinguished and extracted from the card substrate. Here, "of the same quality" means that the card substrate and the transfer substrate are etched with the same solution at the same time, that is, the materials are similar enough to a degree that they are dissolved at the same time, and it is preferable that they are both the same material, for example, polyethylene terephthalate (PET). Because PET is soluble with respect to acetone, when the card substrate is etched in acetone, the transfer substrate is also etched at the same time and it is difficult to extract the semiconductor integrated circuit from the card substrate. For a constituent material of the transfer substrate, various synthetic resins can be given. The constituent material may be either a thermoplastic resin or heat curing resin, for example, a polyolefin such as polyethylene, polypropylene, ethylene-propylene copolymer, or ethylene-vinyl acetate copolymer; cyclic polyolefin; modified polyolefin; polyvinyl chloride; polyvinylidene chloride; polystyrene; polyamide; polyimide; polyamide-imide; polycarbonate; poly-(4-methyl pentene-1); ionomer; acrylic resin, polymethylmethacrylate; acrylonitrile styrene copolymer (AS resin); butadiene-styrene copolymer; a polyester such as Ethylene Vinyl Alcohol (EVOH), Polyethylene Terephthalate (PET), Polybutylene Terephthalate (PBT), and Polycyclohexane Terephthalate (PCT); polyether; polyetherketone (PEK); polyetheretherketone (PEEK); polyetherimide; polyacetal (POM); polyphenyleneoxide; modified polyphenyleneoxide; polyarylate; aromatic polyester (liquid crystal polymer); polytetrafluoroethylene; polyvinylidene fluoride; other resin of fluorine series; various thermoplastic elastomer such as those of styrene series, polyolefin series, polyvinyl chloride series, polyurethane series, fluorine-containing rubber series, or chlorinated polyethylene series; epoxy resin, phenol resin; urea resin; melamine resin; unsaturated

polyester; silicone resin; polyurethane; or the like; or a copolymer, a blended body, a polymer alloy or the like mainly containing the material can be given, and one type or two or more types of these can be combined and used (for example, as a laminated body of two or more layers). The material forming the transfer substrate is selected from those that are of the same quality as the material forming the card substrate. Transferring a thin film device to the transfer substrate is carried out using a method mentioned in Japanese Published Patent Application No. H11-26733, for example. That is, a semiconductor device of a thin-film form is formed in stacks over a manufacture substrate that is repeatedly reused, such as heat resistance glass or quartz, and then the semiconductor device is separated from the manufacture substrate and transferred to the transfer substrate. Alternatively, the thin film device that is transferred to the transfer substrate once may be retransferred to a secondary transfer substrate, and the thin film device may be separated from a primary transfer substrate. The primary transfer substrate and the secondary transfer substrate are both used as the transfer substrate of the present invention. In the case that the transfer substrate is to be thin and flexible, the secondary transfer substrate is favorably used. As the thin film device, there are various semiconductor circuits made of a TFT mentioned in the previously-mentioned patent application. In the case that this semiconductor circuit is combined with the card substrate, an electrode that is to be a terminal is exposed in the semiconductor circuit, and made so that this electrode and a terminal of the card substrate are electrically connected. As the card substrate, a thin and flexible substrate can be used. At this time, the conductive pattern of the wirings and terminals is formed over the card substrate. A plan view of this card substrate is shown in FIG. 4(A). Reference Numeral 42 denotes a conductive region in which the transfer substrate is placed, and a terminal group that is electrically connected to the exposed terminal of the thin film device transferred to the transfer substrate is arranged. 40 is a flexible thin card substrate. FIG. 4(B) is a cross-sectional view of FIG. 4(A) along B-B. The transfer substrate is attached to the conductive region 42 of the flexible card substrate 40 with a conductive adhesive so that they are combined. The thin film device transferred to the transfer substrate is provided with an exposed electrode terminal that is connected to the conductive region 42. It is preferable that an entire thin film IC card to which a thin film transfer substrate is attached is laminated with a color film. The transfer substrate and the card substrate are formed of resin materials that are of the same quality and dyed with the same dark color. According to this embodiment, because the card substrate and the transfer substrate are both manufactured from flexible synthetic resins that are thin and flexible, an IC card with excellent

confidentiality of electronic information as well as excellent portability can be provided.

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, a problem with a  
5 conventional transfer technique is avoided by employing a means of embedding a  
transfer substrate to which a thin film semiconductor integrated circuit is transferred in  
advance to a structure such as a card substrate to combine the two, and the transfer  
substrate can be made indistinguishable and not extractable from an object body by  
selecting a material of the transfer substrate from those that are of the same quality as  
10 the object body to which a transfer substrate such as an IC card substrate is applied.  
Therefore, according to the present invention, a light and thin IC card that is difficult to  
steal and use information inside can be provided

[Brief Description of Drawings]

15 [FIG. 1] A plan view showing an example of an IC card;  
[FIG. 2] A plan view showing a card substrate of an IC card;  
[FIG. 3] A plan view and a cross-sectional view schematically showing a structure of a  
first example of an IC card;  
[FIG. 4] A plan view and a cross-sectional view schematically showing a structure of a  
20 second example of an IC card.

[Explanation of Reference Numerals]

10 IC card  
12 terminal  
25 14 I/O  
16 ROM  
18A to 18D wiring  
20 card substrate  
22 to 29 wiring  
30 30 conductive pattern  
32 storage hole in which transfer substrate is stored  
34 transfer substrate